

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-316638  
(43)Date of publication of application : 29.10.2002

(51)Int.Cl. B61D 17/00  
B23K 9/00  
B61D 17/02  
B61D 17/04  
// B23K 37/04

(21)Application number : 2001-126872  
(22)Date of filing : 25.04.2001

(71)Applicant : HITACHI LTD  
(72)Inventor : YOSHINAGA FUMIO  
KURAOKA NORIMITSU  
MASAI KENTARO

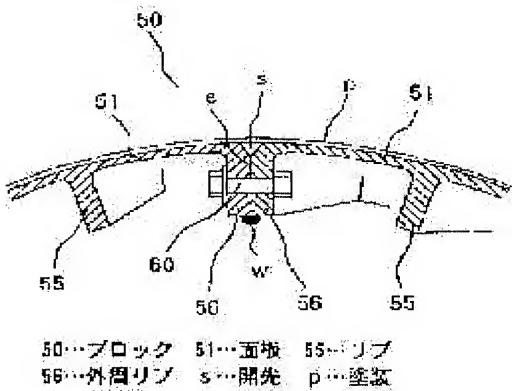
## (54) MANUFACTURING METHOD FOR STRUCTURAL BODY AND STRUCTURAL BODY

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To manufacture a body of rolling stock and a structural body having a curved surface part with good accuracy at a low cost.

SOLUTION: A leading part of the rolling stock is constituted by assembling blocks having a surface plate 51 having a curved surface and lattice-like ribs 55 on an inner surface. Ribs 56 are provided on outer peripheries of the inner surfaces of the blocks 50. A plurality of blocks 50 are placed on a base, end surfaces of the outer peripheral ribs 56 of the adjacent blocks are contacted and the blocks are joined to each other by penetrating a bar-like fitting 60 through respective holes of the outer peripheral ribs 56. A connection part of the outer surfaces of the blocks is made smooth. Next, a groove at the outer surfaces at a border of the connection part of the blocks is welded and thereafter painting is applied thereto.

図 1



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-316638

(P2002-316638A)

(43)公開日 平成14年10月29日(2002.10.29)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
B 6 1 D 17/00  
B 2 3 K 9/00  
B 6 1 D 17/02  
17/04  
// B 2 3 K 37/04

識別記号  
5 0 1

F I  
B 6 1 D 17/00  
B 2 3 K 9/00  
B 6 1 D 17/02  
17/04  
B 2 3 K 37/04

テマコト(参考)

C 4 E 0 8 1  
5 0 1 C

Y

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願2001-126872(P2001-126872)

(22)出願日 平成13年4月25日(2001.4.25)

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 吉永 文雄

山口県下松市大字東豊井794番地 株式会  
社日立製作所笠戸事業所内

(72)発明者 蔵岡 紀満

山口県下松市大字東豊井794番地 株式会  
社日立製作所笠戸事業所内

(74)代理人 100075096

弁理士 作田 康夫

最終頁に統く

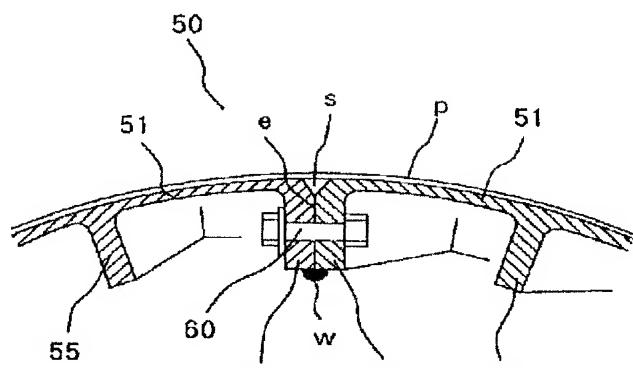
(54)【発明の名称】 構造体の製作方法および構造体

(57)【要約】

【課題】曲面部分を有する鉄道車両車体や構造体を精度  
良く、安価に製作する。

【解決手段】面板51が曲面を有し、内面に格子状のリブ55を有するブロックを組み立てて車両の先頭部を構成する。ブロック50の内面の外周部にはリブ56を有する。複数のブロック50を、架台に載せ、隣接するブロック同士の外周リブ56端面を接触させ、外周リブ56のそれぞれの孔に棒状金具60を貫通してブロック同士を結合する。ブロックの外面の接続部を滑らかにする。次に、ブロックの接続部の境界の外面の溝を溶接し、その後塗装する。

図 1



50…ブロック 51…面板 55…リブ  
56…外周リブ s…開先 p…塗装

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】複数のブロックを隣接させ、この際、外周のリブ同士が接触させるとともに、前記リブに設けた孔を貫通する棒状金具によって隣接する前記ブロックを結合し、次に、前記ブロックの外面側であって、前記隣接するブロックの相互間の溝を溶接すること、を特徴とする構造体の製作方法。

【請求項2】請求項1の構造体の製作方法において、前記棒状金具で隣接した前記ブロック同士を結合した後、前記リブ同士を溶接すること、を特徴とする構造体の製作方法。

【請求項3】請求項1の構造体の製作方法において、次に、前記外面の溶接部分を含む前記ブロックの外面を塗装すること、を特徴とする構造体の製作方法。

【請求項4】複数のブロックが外周のリブ同士を接触して一体になっており、前記接触したリブを貫通する棒状金具があり、前記ブロックの外面側であって、前記隣接するブロックの相互間の溝を溶接していること、を特徴とする構造体。

【請求項5】請求項4の構造体において、前記外面の溶接部分を含む前記ブロックの外面が塗装されていること、を特徴とする構造体。

【請求項6】請求項4の構造体において、前記リブ同士の接触面は平面であること、を特徴とする構造体。

【請求項7】複数のブロックが外周のリブ同士を接触して一体になっており、前記接触したリブを貫通する孔があり、前記接触したリブの先端同士を溶接しており、前記ブロックの外面側であって、前記隣接するブロックの相互間の溝が溶接されていること、を特徴とする構造体。

【請求項8】請求項7の構造体において、前記リブ同士の接触面は平面であること、を特徴とする構造体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数の曲面板を結合して比較的大きな構造体を製作する方法に関する。例えば、鉄道車両の先頭車の先頭部分の製作に好適である。

## 【0002】

【従来の技術】鉄道車両の先頭車の先頭部分は空気抵抗や意匠の観点で3次元曲面を有する。それもかなり複雑な曲面を必要としている。

【0003】特開昭62-160954号公報のように、先頭車の曲面部分は、外皮の板、縦骨、横骨からなる。縦骨および横骨は外皮の曲面に沿った曲面を有したもので、板から切り出している。縦骨および横骨には一方が他方に入る切り込みを設けている。外皮は小ブロッ

クに分けられ、プレス成型によって曲面になっている。

【0004】まず、車体の台枠の上に縦骨、横骨を組み立て、3者を一体にする。次に、縦骨と横骨とからなる骨組に外皮をかぶせ、溶接で一体にする。

【0005】また、航空技術 No. 506 第32頁から第36頁に、航空機の機体の製作方法が示されている。外板の内面を切削して必要な板厚にし、また、板を重ねて厚さを厚くし、次に、プレス機で成型する。次に複数の曲面板を接続し、機体を製作する。

【0006】特開平9-309164号公報(EP 0797043 A2)のように、接合手段として摩擦攪拌接合方法がある。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】前記特開昭62-16095号公報の製作方法では、外皮、縦骨、横骨を別々に曲面を有するように作り、溶接で一体にしている。外皮はプレスして製作したものであるので、複数の外皮を接合した際に一様な曲面にならないことが多い。このため、接合後、溶接ビードをグラインダで切削するとともに、さらに外皮の接合部の近傍の切削が必要であり、高価になっている。

【0008】前記航空技術 No. 506 の製作方法には、外板の内面を切削して板厚を変え、次に、プレスして曲面にすることが示されている。これによれば、安価に製作できると考えられる。しかし、板厚を変えた後、すなわち、リブを設けた板を3次元曲面を成すようにプレスすると、次のような問題が発生しやすい。リブとリブの間の板部分が曲面にならないで、平面状になる。また、プレスすると、板の辺の長さが大きく変化する。特に、板の面側から見たとき、板の形状が台形状である場合、これらのことことが顕著に表れる。

【0009】本発明は安価な車両等の構造体を提供することを目的とする。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的は、複数のブロックを隣接させ、この際、外周のリブ同士が接触させるとともに、前記リブに設けた孔を貫通する棒状金具によって隣接する前記ブロックを結合し、次に、前記ブロックの外面側であって、前記隣接するブロックの相互間の溝、またはすきまを溶接すること、によって達成できる。

## 【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明を鉄道車両の先頭車の先頭部分に適用する場合について、図によって説明する。図2において、車両の大きさに対するブロック50の大きさ等は模式的に示したものである。

【0012】図6のように、車体の先頭部分S1、S2、S3は、車体の長手方向および幅方向に沿って曲がった3次元曲面を有する。部分S3には運転席の窓Cがある。部分S3には曲面から更に突出する曲面があるこ

とが多い。このため、部分S3には複雑な曲面を有することが多い。部分S4は客室部分であり、出入り口D1, D2, 窓Wがある。この部分の外面は車体の長手方向に沿って直線状であるので、従前の構成である。先頭車は、床を構成する台枠100, 台枠100の上に載せた曲面部S3, 直線部S4、および曲面部S3の先端に設置した曲面部S2, S3からなる。

【0013】この実施例は比較的大きな曲面部（車体の高さが高い部分）S3に適用した場合である。曲面部S1, S2も同様に製作できる。曲面部S3は、複数のブロック50を車両の長手方向および幅方向に接続して構成している。

【0014】図1, 図3～図6において、ブロック50は、車両の外面を成す面板51と、面板51の内面に突出させた複数のリブ55とからなる。リブ55は、縦方向（垂直方向）に沿った複数の縦リブと、横方向（水平方向）に沿った複数の横骨とからなる。このリブ55同士は接続し、格子状になっている。リブ55の突出量は普通は一定である。

【0015】リブ55は4角形のブロック50の外周部4辺に位置するリブ56を有している。複数のブロック50を所定位置に配置したとき、外周リブ56同士は接触する。外周リブ56には複数個の孔hがある。外周リブ56の外周端面eは平面である。一方のブロック50の穴hと隣接するブロック50の穴hとは一致する。

【0016】鉄道車両の先頭車の先頭部分は先端に行くにしたがって高さが低くなり、また、幅が小さくなっている。このため、図5のように一つのブロック50の平面形状は四角形ではなく、台形状であることが多い。

【0017】図4は曲面部S3を複数のブロックで構成したものを模式的に表したものである。S3の右半分の部分を想定して、ブロック50A, 50B, 50C, 50D, 50E, 50Fからなる6個のブロックで構成している。端面e1はS3の右半分と、端面e2は台枠100と結合される。

【0018】ブロック同士の組み立てについて図7とともに説明する。まず、所定位置に位置する複数のブロック50を架台に載せる。架台は車両の外面形状に沿ったもので、従前の縦骨と横骨とを簡略化してなる、溶接構造物である。この架台に複数のブロック50を、リブ55, 56が下方になるようにして載せる（ステップS100）。

【0019】次に、隣接する2つのブロック50, 50のリブ56, 56を棒状金具60、例えばボルトナットで締結する。棒状金具60はリブ56, 56に設けた孔hを貫通する。外周リブ56の孔hのそれぞれの対は、面板51の外面から同じ距離に設けてある一方のブロック50の面板51の端部の外周リブ56外周側端面eは、他方のブロック50の面板51の端部の外周リブ56外周側端面eと接触している。

【0020】このようにしてすべてのブロック50を仮結合する。次に、ブロック同士の接続部の外面が滑らかになるように個々のブロック50の位置を調整する。外周リブ56の接触面eは平面であるので、ブロックは面内のどの方向にも動かすことができる。

【0021】このため、棒状金具60を取り付けるだけで、孔径と棒径の差の範囲内でブロックの位置決めができる。もし、ブロック全体では曲面に狂いがある場合でも、棒状金具の装着することで、この狂いを矯正することができる。孔径と棒径の差は、例えば1mmにすると、外面の段付きは最大でも1mmに制限できる。孔径と棒径の差を縮小することや、棒状金具の先端部分をテーパ状にすること、などにより、外面段付き量を縮小することができる（図1、ステップS110）。

【0022】次に、隣接するブロック50同士の境界の外面側には溝（溶接用開先）Sがある。溝はV状である。溝Sを外面側から溶接する。溶接は連続溶接である。この溶接ビードの外面側は切削して面板51の外面に合わせて仕上げる。溶接線の内側にはリブがあり、かつ棒状金具60で強固に締結されて溶接熱変形が出にくい高剛性構造になっているので、溶接に伴う歪みは防止される（ステップS130）。

【0023】次に、外周リブ56の先端同士を溶接wする。リブ56の先端を溶接するので、外面側への溶接熱の影響は少なく、歪みを防止できる。溶接は連続溶接または間欠的に溶接する（ステップS150）。

【0024】次に、この構造体を車両の台枠100に載せ、結合する（ステップS170）。

【0025】次に、前記組み立ての後に、溶接部を含む面板51の外面に塗装pをする（ステップS190）。

【0026】上記において、ブロック50の精度等によっては棒状金具60はノックピンにできる。組み立ての後、棒状金具50を取り外したり、リブ56先端部の溶接を省略すれば、軽量化を図ることができる。

【0027】これによって、複数のブロックを正確に容易に組み立てることができ、内外面で気密性がある構造体が得られる。構造体の精度が良いので、塗装の仕上がりも良く、見栄えの良い外観曲面が得られる。

【0028】次に、ブロック50の製作方法を図8とともに説明する。まず、ブロック50の大きさよりも若干大きく板を切断する（ステップS200）。板はアルミニウム合金製で、板厚は例えば40mmである。

【0029】次に、前記板を金型でプレスして所定の曲面に曲げ、曲面板を作り、焼鈍する（ステップS210）。このプレスは板を約300℃に加熱して行う。次に、前記金型に前記曲面板を所定圧力で挟んだ状態で、約350℃に約40分間保持して焼鈍する。

【0030】次に、5軸マシニングセンタ等で、曲面板の外面側（車両の外面側）を素材表面が除ける程度まで切削して基準面を設ける（ステップS230）。

【0031】次に、曲面板を反転して、曲面板の内面側（車両の内面側）を切削し、リブ55, 56を形成させる（ステップS250）。さらに、加工を進めて、面板51の内面を完成させる。リブ55, 56の寸法は例えば、高さ30mmで、厚さ6mm、ピッチは20mmである。リブ55, 56と面板51の付け根の丸みは例えば5mmである。

【0032】次に、曲面板を反転して、面板51の外側を切削し、仕上げる（ステップS270）。面板の厚さは、例えば2mmである。また、要求される強度条件によって部分で厚さを大きくすることもできる。

【0033】次に、同じ状態で、ブロック外周をトリミング切削してリブ56の端面cを仕上げ、孔hを開ける（ステップS290）。孔hの直径は例えば13mmである。

【0034】これによって、正確な曲面を有する面板51の外側と、正確な寸法精度で剛性が高いリブ構造が得られる。また、NC加工でトリミングと孔開けを行うので、正確な外形と組み立て基準を有する曲面板（ブロック）50が得られる。

【0035】本発明の技術的範囲は、特許請求の範囲の各請求事項に記載の文言あるいは課題を解決するための手段の項に記載の文言に限定されず、当業者がそれから

容易に置き換える範囲にも及ぶものである。

#### 【0036】

【発明の効果】本発明によれば、正確な組み立て基準のリブを有するブロックを架台に載せ棒状金具を装着して組み立てるので、車両や構造体を精度良く安価に製作することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の車両の先頭部分の要部の断面図であり、図2の2-2断面図である。

【図2】図1で構成した車両の先頭部の斜視図である。

【図3】図1の一つのブロックの斜視図である。

【図4】図2の車体の一部分の側面図である。

【図5】図2の車体を構成するブロックの平面図である。

【図6】図2の車体の側面図である。

【図7】車体の製作方法を説明するフローチャートである。

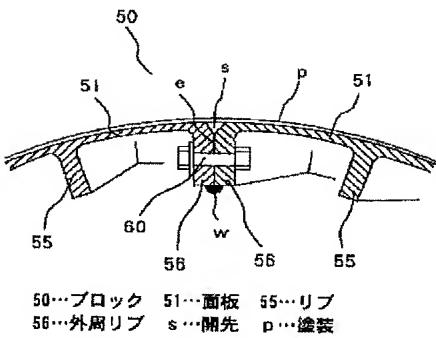
【図8】ブロックの製作方法を説明するフローチャートである。

#### 【符号の説明】

50, 50A, 50B, 50C, 50D, 50E, 50F…ブロック、51…面板、55…リブ、56…外周リブ、60…棒状金具、100…台枠。

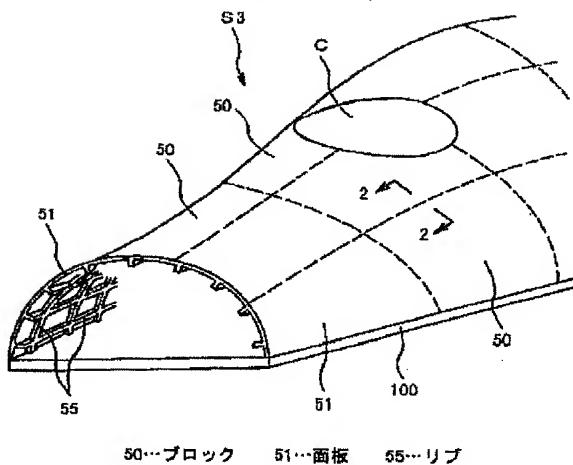
【図1】

図 1



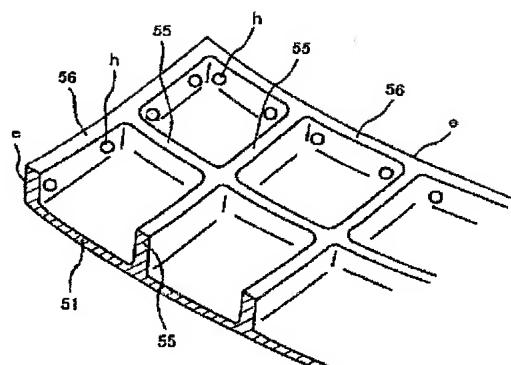
【図2】

図 2



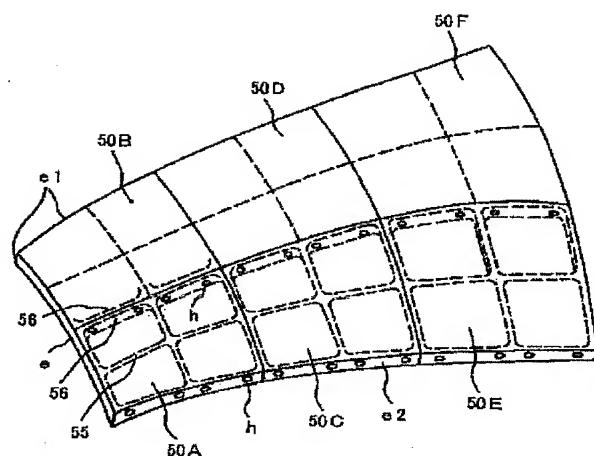
【図3】

図3



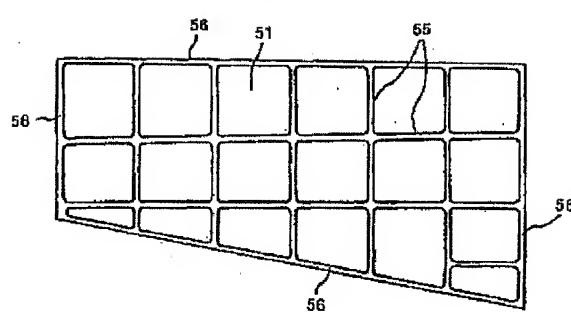
【図4】

図4



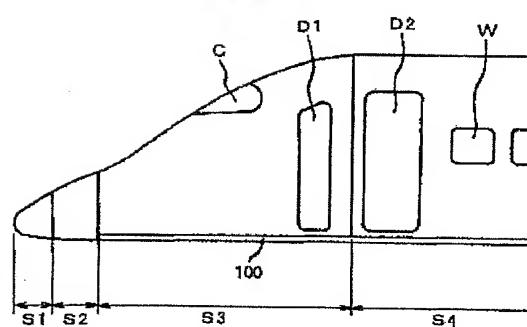
【図5】

図5



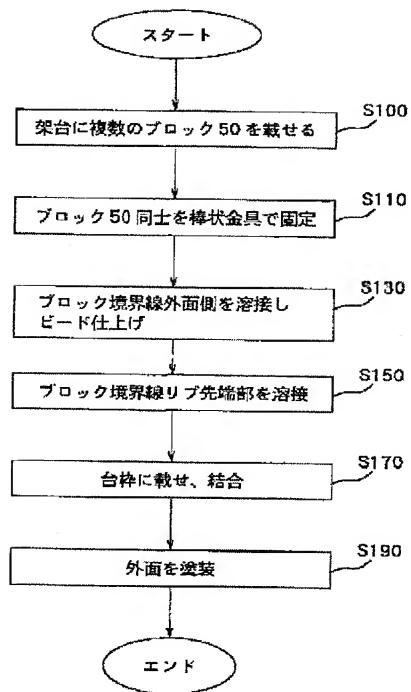
【図6】

図6



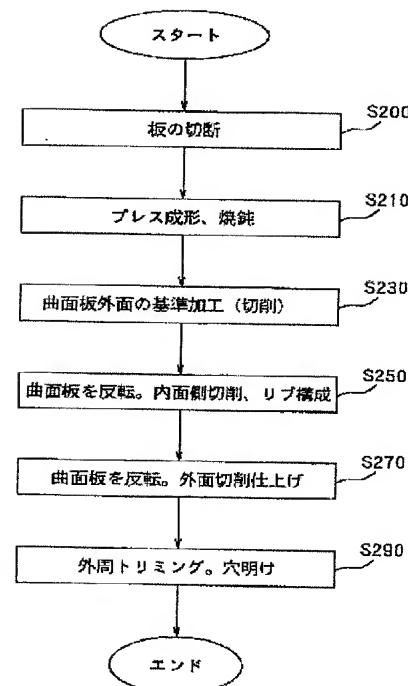
【図7】

図 7



【図8】

図 8



フロントページの続き

(72)発明者 正井 健太郎

山口県下松市大字東豊井794番地 株式会  
社日立製作所笠戸事業所内

Fターム(参考) 4E081 YC08